MeA
(Media Agribisnis)

Jurnal MeA (Media Agribisnis), 11(1), April 2026, pp.108-116
Media Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Ilmu Agribisnis
ISSN 2548-7027 (Print) | ISSN 2541-6898 (Online) | DOI 10.33087/mea.v11i1.408
Publisher by : Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Analisis Efisiensi Proses Produksi Kopi Biji Salak Menggunakan Lean Manufacturing dengan Pendekatan *Value Stream Mapping* (VSM) Pada UD Bunda Arum

***Laila Sholikhatul, Moh. Yusuf Dawud, dan Noor Djohar**
Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Bojonegoro.
Jl. Lettu Suyitno No.2, Bojonegoro, Jawa Timur.
*e-mail korespondensi : **lailasholikhatul**839@gmail.com

Abstract. *This study aims to analyze the efficiency of the salak coffee bean production process at UD Bunda Arum using Lean Manufacturing with a Value Stream Mapping (VSM) approach. This study uses a quantitative descriptive method with observation, interviews, documentation, and questionnaires. The analysis was conducted through Current State Mapping (CSM), identification of waste using the 3M (Muda, Mura, Muri) and 5W+1H concepts, preparation of Future State Mapping (FSM), and calculation of Process Cycle Efficiency (PCE). The results showed a total production lead time of 168 hours (7 days) with a value-added time of 19 hours. Thus, a PCE value of 11.31% was obtained, indicating a low proportion of value-added activities. Waste was found in almost all stages of the process in the form of waiting and inventory. Although workers' perceptions of efficiency levels were relatively good (83%), objective measurements showed the need for systematic improvements. Proposed improvements through scheduling raw material arrivals, building a solar dryer, scheduling machine maintenance, and balancing the workforce are expected to reduce lead time and increase production efficiency.*

Keywords: *Lean Manufacturing, Production Efficiency, UMKM, Value Stream Mapping, Waste*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan menganalisis efisiensi proses produksi kopi biji salak pada UD Bunda Arum dengan menggunakan Lean Manufacturing dengan pendekatan Value Stream Mapping (VSM). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan teknik observasi, wawancara, dokumentasi, dan kuesioner. Analisis dilakukan melalui Current State Mapping (CSM), identifikasi pemborosan dengan konsep 3M (Muda, Mura, Muri) dan 5W+1H, penyusunan Future State Mapping (FSM) serta perhitungan Process Cycle Efficiency (PCE). Hasil menunjukkan total lead time produksi sebesar 168 jam (7 hari) dengan value-added time 19 jam. Sehingga diperoleh nilai PCE sebesar 11,31% yang mengindikasikan rendahnya proporsi aktivitas yang bernilai tambah. Pemborosan yang hampir seluruh tahapan proses berupa waiting dan inventory. Meskipun persepsi pekerja terhadap tingkat efisiensi tergolong baik (83%), hasil pengukuran objektif menunjukkan perlunya perbaikan sistematis. Usulan perbaikan melalui penjadwalan kedatangan bahan baku, pembuatan Solar Dryer, penjadwalan perawatan mesin, dan penyeimbangan tenaga kerja diharapka mampu menurunkan lead time dan meningkatkan efisiensi produksi

Kata kunci: *Manufaktur Ramping, Efisiensi Produksi, UMKM, Pemetaan Alur Nilai, Pemborosan*

PENDAHULUAN

Persaingan industri manufaktur semakin ketat, sehingga konsumen saat ini tidak hanya memikirkan kualitas dan harga produk, Tetapi juga ketepatan waktu penyediaan produk. Ketepatan waktu ini berkaitan dengan kemapuan produsen dalam memenuhi permintaan konsumen. Namun pada praktiknya masih banyak usaha yang mengalami kendala dalam menjaga ketepatan waktu produksi akibat kurang efisiennya proses produksi. Efisiensi didefinisikan sebagai penggunaan sumber daya yang paling sedikit untuk mencapai hasil yang maksimal (Utama et al., 2016). Dengan kata lain, efisiensi menekankan bagaimana proses dapat berjalan tanpa pemborosan (waste). Menurut Oktaviani et al. (2025), produktivitas adalah perbandingan antara pengeluaran (output) dan sumber daya yang dipakai (input),sedangkan Waste merupakan kehilangan berbagai sumber daya, seperti modal, waktu, dan material, karena tindakan yang tidak menambah nilai pada produk akhir (Baharudin et al., 2021). Aktivitas yang tergolong sebagai waste umumnya tidak memengaruhi peningkatan fungsi dan manfaat bagi pelanggan, namun berpengaruh pada penggunaan sumber daya, sehingga mengakibatkan penurunan tingkat efisiensi dan produktivitas. Oleh karena itu, pengukuran efisiensi proses produksi sangat penting dilakukan untuk membantu pelaku usaha dalam menilai tingkat produktivitas produksi secara menyeluruh (Supristiwendi et al., 2023).

UD Bunda Arum merupakan salah satu usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang bergerak di bidang industri makan, khususnya pengolahan buah salak. Usaha ini berlokasi di Desa Wedi, Kecamatan Kapas, Kabupaten Bojonegoro. Karena itu, pemilik usaha berinovasi dengan buah salak, selain menambah nilai ekonomis, juga mengurangi masalah lingkungan. Salah satu produk unggulan dari UD Bunda Arum adalah kopi biji salak. Produk ini memiliki keunikan tersendiri, tidak hanya karena dari segi bahan baku yang jarang dimanfaatkan sebagai minuman, tetapi juga dari cita rasa yang khas yang berbeda dari kopi pada umumnya, dengan aroma dan rasa yang unik sehingga

mampu menarik minat konsumen. Oleh karena itu, UD Bunda Arum menerapkan sistem *Pre-Order* pada sebagian produknya. Kebijakan ini dilakukan guna menjaga kualitas produk sampai ke konsumen (Natawijaya & Kasih, 2026).

Permintaan yang tinggi terhadap produk kopi biji salak di UD Bunda Arum mengindikasikan beberapa permasalahan dalam proses produksi. Salah satu aspek yang muncul adalah waktu tunggu *(Waiting)* yang sulit diprediksi akibat ketersediaan bahan baku yang bersifat musiman. Faktor cuaca juga memengaruhi lamanya proses produksi, khususnya pada tahap pengeringan, sehingga menyebabkan perubahan l*ead time* produksi. *Lead time* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu produksi, dari penerimaan pesanan sampai produk siap didistribusikan pada pelanggan (Saputra, 2019). Selain itu, lead time yang tidak stabil juga dapat mengindikasikan adanya pemborosan (waste) pada suatu usaha. Jika ini terus terjadi, maka bukan hanya tidak memberikan nilai tambah (*Non-Value Added*) atau keuntungan untuk pelaku usaha, tetapi juga berpotensi meningkatkan biaya operasional (Maulina et al., 2024). Kondisi tersebut dapat menyebabkan tidak optimalnya penggunaan sumber daya, baik dari segi waktu, tenaga kerja, maupun bahan baku, sehingga dapat menurunkan tingkat efisiensi proses produksi.

Untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di UD Bunda Arum, diperlukan pendekatan secara sistematis dan terstruktur agar penyebab masalah dapat diketahui secara jelas. Lean manufacturing adalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan. Lean Manufacturing adalah sebuah sistem yang dapat menemukan pemborosan untuk meningkatkan efisiensi operasional, menurut Pradana. et al,(2018). Pendekatan ini diperkenalkan oleh Toyota melalui *Toyota Production System* (TPS) yang menekankan pada pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah serta peningkatan aliran produksi secara efisien (Durakovic et al., 2018). Metode Lean Manufacturing bernama Value Stream Mapping (VSM)) adalah alat dalam lean manufacturing yang paling relatif mudah untuk melacak aliran material dan data yang sedang berlangsung yang digunakan untuk memetakan dan menganalisis aliran produksi,dengan hasil pemetaan disajikan secara visual dalam bentuk peta kondisi saat ini (Current State Map). Selain itu, penelitian oleh Ma'ruf & Dahdah,(2021) menemukan bahwa VSM dapat membantu menunjukkan aliran proses produksi, mulai dari aliran material hingga aliran informasi. Ini memungkinkan pelaku usaha menemukan aktivitas yang termasuk kategori aktifitas bernilai tambah(*value added/* VA) dan tidak bernilai tambah (*non-value added/* NVA) secara lebih terstruktur dalam suatu sistem produksi.

Banyak penelitian terdahulu yang telah membahas mengenai penerapan *Lean Manufacturing* dan metode *Value Stream Mapping* (VSM) yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi. Penelitian yang dilakukan oleh Novitasari & Iftadi, (2020) menunjukkan bahwa Lean Manufacturing dengan pendekatan Value Stream Mapping (VSM) dapat mengidentifikasi dan meminimalkan pemborosan (waste) pada proses produksi Door PU. Sementara itu, penerapan lean manufacturing juga dilakukan pada industri makanan. Penelitian ini dilakukan oleh Sari et al.,(2022). Penelitian ini menemukan tujuh jenis waste selama proses produksi dan menawarkan saran untuk perbaikan. Selain itu, penelitian oleh Ponda et al.(2022) menemukan bahwa peta aliran nilai (VSM) dapat menggambarkan aliran proses produksi secara menyeluruh, sehingga memudahkan identifikasi pemborosan pada setiap tahapan proses dan merancang usulan perbaikan.

Namun, penelitian *lean manufacturing* pada UMKM berbasis produk agro musiman seperti kopi biji salak masih sangat sedikit. Karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efisiensi proses produksi UD Bunda Arum dan menemukan berbagai tindakan pemborosan dan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value added)* penggunaan *Value Stream Mapping* (VSM) dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi proses produksi di UD Bunda Arum karena dapat memetakan aliran produksi dari materi hingga informasi. Hasil pemetaan tersebut dapat menjadi landasan dalam penyusunan usulan perbaikan. Usulan perbaikan tersebut dapat mengurangi pemborosan dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) pada setiap tahapan produksi, serta dapat meningkatkan efisiensi proses produksi secara optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Untuk menggambarkan secara sistematis mengenai kondisi efisiensi proses produksi kopi biji salak pada UD Bunda Arum. Banyak perusahaan menggunakan berbagai tolak ukur, seperti pencapaian target hasil produksi, untuk mengukur tingkat efisiensi proses produksi (Ekklesia et al., 2017). Namun, efisiensi produksi tidak hanya diukur dari output, melainkan juga dari berbagai aspek pendukung. Fauziah (2025) menyebutkan ada beberapa faktor utama yang memengaruhi efisiensi produksi, yaitu ketersediaan bahan baku, tenaga kerja, peralatan, dan teknologi produksi.

Penelitian dilakukan di UD Bunda Arum di Desa Wedi, Kecamatan Kapas, Kabupaten Bojonegoro. Waktu penelitian dari pengumpulan data hingga analisis dan pembuatan laporan adalah tiga bulan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi dan kuesioner. Observasi digunakan untuk dasar penyusunan Value Stream Mapping (VSM). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pihak yang terlibat dalam proses produksi yang jumlahnya terbatas, karena itu teknik pengambilan sampling mengunakan total sampling. Wawancara dilakukan dengan pemilik usaha untuk mengetahui tentang proses produksi, hambatan, dan peluang pemborosan. Dokumentasi mengumpulkan data sekunder seperti catatan produksi, waktu produksi, dan layout usaha. Empat karyawan yang

terlibat langsung dalam proses produksi mengisi kuesioner dengan skala Likert untuk mengetahui persepsi karyawan di UD Bunda Arum terhadap efisiensi dan pemborosan.

Pendekatan Lean Manufacturing digunakan dalam analisis data pada penelitian ini untuk menemukan pemborosan (waste),dalam proses produksi dan untuk meningkatkan efisiensiproduksi (Ganesan et al., 2023). Pemetaan aliran proses atau Value Stream Mapping (VSM) digunakan untuk menggambarkan secara menyeluruh aliran material dan informasi dalam suatu proses produksi (Pawagung et al., 2024). walaupun penggunaan VSM hanya dapat digunakan untuk mengidentifikasi satu jenis produk saja,namun tetap relesan dengan produksi kopi biji salak karena proses yang relative sama pada setiap siklus produksiAgar dapat membedakan aktivitasi yang memiliki nilai tambah (value added) dan yang tidak memiliki nilai tambah (non-value added) dapat terlihat secara sistematis dan tervisualisasi

Identifikasi pemborosan dilakukan berdasarkan konsep 3M (Muda,Muri, Mura) yang dikembangkan oleh Toyota Production System (TPS) Sebagai hasil evolusi perbaikan manajemen di toyota.Metode digunakan untuk mengklasifikasikan jenis pemborosan yang terjadi, serta pendekatan 5W+1H untuk menganalisis akar penyebab permasalahan dan perumusan usulan perbaikan (Shedge et al., 2022). ((Pradana et al., 2020) Memberikan definisi Muda adalah segala aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah atau pemborosan, Mura didefinisikan sebagai proses yang tidak merata pada suatu produksi, dan Muri bisa didefinisikan sebagai beban kerja yang berlebihan atau melampaui kemampuan pekerja. Namun, tujuan pendekatan 5W+1H ini adalah untuk mengumpulkan informasi dan menganalisis sumber masalah secara menyeluruh, sehingga bisnis atau pelaku usaha dapat mengambil solusi yang tepat dan terarah untuk mengatasinya. 5W+1H mencakup *What (*Apa permasalahan yang terjadi*), Where (*Di mana permasalahan terjadi*), When (*Kapan permasalahan terjadi*), Why (*Mengapa permasalahan itu terjadi*), Who (*Siapa yang bertanggung jawab atas permasalahan tersebut*),* dan *How (*Bagaimana mengatasi permasalahan tersebut*)* (All & Husein, 2024). Peta kondisi masa depan (FSM) adalah peta yang dibuat setelah analisis dan perbaikan dari peta kondisi saat ini (Current State Map) (Khoeruddin & Indrasti, 2023). FSM digunakan sebagai referensi untuk memperbaiki aliran produksi agar lebih baik, dengan mempelancar aliran materi, mengurangi aktivitas yang tidak berguna, dan mengembangkan proses produksi yang lebih efisien.

Analisis efisiensi produksi pada penelitian ini menggunakan metode Value Stream Mapping (VSM) melalui pengukuran *Process Cycle Efficiency* (PCE). PCE mengukur perbandingan antara waktu yang bernilai tambah (value-added time) dan total waktu (lead time) yang digunakan untuk menyelesaikan satu siklus produksi (Natawijaya & Kasih, 2026). Nilai PCE yang lebih tinggi menunjukkan tingkat efisiensi proses produksi, karena aktivitas yang tidak bernilai tambah (non-value added) dapat diminimalkan. Sebaliknya, nilai PCE rendah menunjukkan tingkat pemborosan yang masih tinggi dalam aliran produksi.Tingkat efisiensi proses produksi dalam penelitian ini dihitung mengunakan metode Proses Cycle Efficiency (PCE) dengan rumus (Natawijaya & Kasih, 2026) :

$$PCE = \frac{Value\ Added\ Time}{Total\ Lead\ Time} \times 100\%$$

Keterangan:

Value Added Time (VAT) = waktu yang memberi nilai tambah pada produk

Lead Time (LT**)** = total waktu dari awal hingga akhir proses produksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

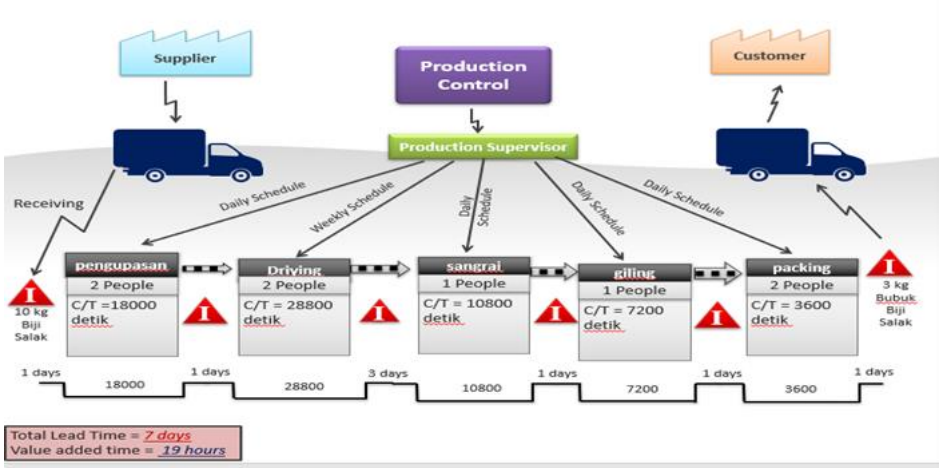
1. Tahapan proses produksi kopi biji salak saat ini (*Current state map*)

UD Bunda Arum merupakan unit usaha yang menghasilkan berbagai produk olahan berbahan dasar salak, salah satunya kopi biji salak. Konsumen olahan dari UD Bunda Arum bukan hanya masyarakat sekitar wilayah Bojonegoro, tetapi juga dari luar daerah. Dalam menjalankan operasionalnya, usaha ini memiliki struktur sederhana terdiri dari pemilik, penanggung jawab dan para pekerja. Namun, ketersediaan bahan baku utama yang bersifat musiman menyebabkan proses produksi belum memiliki sistem penjadwal yang terstruktur. Penjadwalan produksi dilakukan setelah mendapatkan bahan baku.

Proses produksi kopi biji salak terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: pengupasan, pengeringan, penyangraian, penggilingan, dan pengepakan. Pengupasan dilakukan secara manual oleh dua orang pekerja, dengan waktu ± 18000 detik (5 jam) untuk 10 kg bahan baku. Setelah itu, tahap penjemuran (Drying) menggunakan sinar matahari. Estimasi waktu yang dibutuhkan untuk proses ini adalah ± 3-5 hari (8 jam/hari). Pada tahap ini, lead time produksi kopi biji salak tidak dapat ditentukan secara pasti karena intensitas panas matahari tak menentu, yang mengakibatkan keterlambatan waktu produksi. Penyangraian dilakukan secara manual dengan menggunakan tungku dengan estimasi waktu sekitar 3 jam (± 10800 detik) yang dikerjakan oleh satu orang pekerja.

Proses selanjutnya adalah penggilingan. Penggilingan dilakukan dengan menggunakan alat giling khusus. Hal ini karena tekstur biji salak yang relatif keras, sehingga diperlukan mesin pengiling khusus. Untuk 10 kg biji salak sangrai, diperlukan waktu ± 7200 detik (2 jam) dan dilakukan oleh satu orang pekerja. Pengepakan (packaging) dilakukan oleh dua pekerja, dengan estimasi tahapan packing sebesar ±3600 detik (1 jam). Dalam satu kali proses produksi dengan bahan baku sebanyak 10 kg buah salak, dapat dihasilkan sekitar 3 kg bubuk kopi biji salak yang siap didistribusikan.

Keseluruhan proses produksi dan waktu siklus produksi kopi biji salak digambarkan melalui Current State Mapping (CSM) dalam Gambar 1. CSM merupakan visualisasi aliran materi dan informasi proses produksi kopi biji salak pada kondisi saat ini(Studi et al., 2019). Pemetaan dimulai dari proses pengupasan bahan baku hingga produk siap didistribusikan. Selain itu, Current State Mapping juga digunakan untuk melihat siklus waktu dan mengidentifikasi pemborosan (Damanik et al., 2017). Berdasarkan hasil pemetaan diperoleh total lead time produksi sebesar 168 jam (7 hari), semetara itu, total value added time sebesar 19 jam (68400 detik). Hal ini menunjukkan waktu produksi masil didominasi oleh aktivitas yang tidak bernilai tambah.



Gambar 1. Peta kondisi saat ini (*Current State Map*) proses produksi kopi biji salak

2. Identifikasi pemborosan pada saat proses produksi

Klasifikasi permasalahan dalam proses produksi kopi biji salak berdasarkan konsep Mura, Muri, dan Muda (3M) disajikan pada Tabel 1. Identifikasi masalah menggunakan pendekatan 3M menunjukkan bahwa pemborosan terjadi hampir di setiap tahapan proses produksi.

Pada tahap *receiving* terjadi Mura akibat ketidakpastian kedatangan bahan baku dari pemasok. Kondisi ini juga menimbulkan pemborosan dalam bentuk Muda, yaitu *waiting* (menunggu) kedatangan bahan baku sebelum proses produksi dimulai. Pada tahap pengupasan, terdapat permasalahan Mura yang muncul akibat ketidakseimbangan tenaga kerja serta ditemukan permasalahan Muri, yaitu beban kerja berlebih saat bahan datang dalam jumlah besar.

Tahap drying atau pengeringan merupakan sumber pemborosan paling dominan. Permasalahan adalah ketergantungan pada cuaca yang menyebabkan waktu pengeringan tidak konsisten dan sulit dikendalikan. Lama dan tidak stabilnya proses pengeringan juga menimbulkan permasalahan muda, yaitu berupa penumpukan bahan setengah jadi (*inventory).* Pada proses penyangraian (sangrai) dan pengilingan, pemborosan yang dominan yaitu muri, karena beban kerja tinggi pada pekerja dan keterbatasan alat produksi yang memengaruhi kelancaran proses produksi. Pada proses *packing* terjadi pemborosan di bidang Mura, karena berbeda kecepatan kerja, serta dalam bentuk Muda*,* yaitu bertambahnya waktu tunggu (waiting) hasil penggilingan.

Tabel 1. Klasifikasi permasalahan produksi berdasar Mura, Muri, Muda

Proses	Mura	Muri	Muda
Receiving	Jadwal kedatangan bahan baku yang tidak pasti		Keterlambatan bahan baku menyebabkan waktu tunggu (waiting) dan proses produksi tertunda
Pengupasan	Jumlah tenaga pekerja dan metode kerja yang berbeda	Beban kerja meningkat ketika bahan baku datang sekaligus	
Drying/ pengeringan	Waktu siklus (cycle time) jauh lebih lama dibanding proses lainya		Waktu pengeringan yang lama menyebabkan penumpukan persediaan (inventory)
Pengsangraian		Proses dengan suhu tinggi dan terus-menerus menyebabkan beban kerja berlebih	
Penggilingan		Mesin penggiling beresiko overwork	
Packing	Perbedaan kecepatan kerja antar pekerja		Proses pengemasan harus menunggu hasil pengilingan.

Berdasarkan hasil analisis pemborosan menggunakan *Lean Manufacturing* dan metode *Value Stream Mapping (VSM),* dapat disimpulkan bahwa jenis pemborosan yang paling dominan untuk aliran proses produk kopi biji salak di UD Bunda Arum adalah waktu menunggu (Waiting) dan pemborosan persediaan (inventory). Pemborosan tersebut terutama dipengaruhi oleh ketidakteraturan ketersediaan bahan baku, ketergantungan proses terhadap kondisi cuaca, serta alokasi aliran pekerja. Kondisi ini menyebabkan terjadinya waktu tunggu (waiting) yang tinggi, penumpukan bahan setengah jadi (inventory), serta kelancaran aliran produksi. Oleh karena itu, diperlukan usulan perbaikan melalui penyusunan *Future State Map (FSM)* sebagai langkah untuk mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

3. Hasil analisis efisiensi produksi menggunakan *Value Stream Mapping*

Berdasarkan hasil analisis mengunakan *Value Stream Mapping* (VSM) yang digambarkan dalam *Current State Map* (CSM), diperoleh total waktu produksi (*lead time*) serta waktu bernilai tambah (*value added time*) pada proses produksi kopi biji salak di UD Bunda Arum.

3.1 Perhitungan Lead Time Produksi

Berdasarkan gambaran Current State Map (CSM), total time pada proses produksi kopi biji salak pada UD Bunda Arum telah diakumulasi dari setiap tahapan produksi, mulai dari penerimaan bahan baku, pengupasan, pengeringan, penyangraian, pengilingan hingga proses packing atau pengemasan. Berdasarkan observasi dan pengukuran di lapangan, diketahui bahwa total lead time produksi kopi biji salak adalah sebesar ± 7 hari. Panjangnya lead time tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti pada proses pengeringan (drying) yang tergantung pada kondisi cuaca serta adanya waktu tunggu (waiting).

Perhitungan PCE, lead time dapat dikonvesikan kedalam satuan jam sebagai berikut:

Total Lead Time = 7 hari × 24 jam= 168 jam.

3.2 Perhitungan Value Added Time

Value Added Time (VAT) adalah waktu yang memberikan nilai tambah pada produk, yaitu waktu yang digunakan untuk mengubah bahan baku menjadi produk akhir sesuai dengan keinginan pelanggan. Berdasarkan pengamatan dan pemetaan CSM produksi kopi biji salak di UD Bunda Arum, total waktu yang bernilai tambah adalah sebesar ± 19 jam (68400 detik). Waktu ini merupakan akumulasi dari waktu kerja efektif yang berkontribusi langsung pada perubahan bentuk dan kualitas produk.

3.3 Perhitungan Process Cycle Efficiency (PCE)

Process Cycle Efficiency (PCE) dihitung dengan membandingkan Value Added Time dan Total Lead Time. Kaka diperoleh perhitungan PCE adalah:

$$PCE = \frac{19}{168} \times 100\% = 11,31\%$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai PCE (Process Cycle Efficiency) pada produksi kopi biji salak di UD Bunda Arum sebesar 11,31%. Nilai tersebut mengidentifikasikan bahwa ada 11% aktivitas yang bernilai tambah (value added) dan sisanya adalah aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (non-value added) seperti waktu menunggu dan waktu penyimpanan bahan setengah jadi.

3.4 Analisis Hasil Kuesioner

Kuesioner digunakan sebagai data pendukung untuk mengetahui persepsi pekerja mengenai tingkat efisiensi proses, tingkat pemborosan (waste), serta ide lean manufacturing dalam produksi. Setelah pemetaan aliran proses produksi saat ini dengan menggunakan Value Stream Mapping (VSM) dan perhitungan Process Cycle Efficiency (PCE), diperlukan kuesioner yang bertujuan untuk melengkapi hasil analisis kuantitatif yang telah diperoleh. Data kuesioner memberikan gambaran berdasarkan pengalaman langsung pekerja dalam menjalankan proses produksi sehari-hari, sehingga menjadi lebih akurat.

Berdasarkan hasil pengolahan data kuisoner yang dilakukan di UD Bunda Arum yang di sebarkan oleh responden, dapat dilihat pada table

Tabel 2. Hasil pengolahan data kuesioner

Variabel	Persentase	Kategori
Efisiensi Proses	83%	Sangat Baik
Waste	20%	Sangat Kurang
Lean & VSM	84%	Sangat Baik

Dalam tabel tersebut ditunjukkan hasil pengolahan data kuesioner yang disebarkan kepada responden bahwa variabel efisiensi proses produksi memperoleh nilai sebesar 83% dengan kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa secara persepsi, responden menilai efisiensi produksi kopi biji salak sudah berjalan dengan cukup efisien. Namun, pada variabel waste, setelah dilakukan pembalikan skor (reverse scoring) dari hasil perhitungan kuesioner karena sifat indikator yang berlawanan arah, diperoleh hasil sebesar 20% dengan kategori sangat kurang. Nilai ini mengindikasikan bahwa tingkat pemborosan pada proses produksi kopi biji salak sangat tinggi. Terutama terkait dengan waktu tunggu (waiting) dan penumpukan persediaan (inventory). Sementara itu, variabel lean dan VSM mendapatkan presentasi sebesar 84% yang berkategori sangat baik. Hal ini menunjukkan responden memahami dan mendukung penerapan perbaikan dengan menggunakan pendekatan lean manufacturing dan VSM.

Namun demikian, berdasarkan hasil pemetaan menggunakan Value Stream Mapping (VSM), diperoleh nilai Process Cycle Efficiency (PCE) sebesar 11,31%, yang termasuk dalam kategori tidak efisien, yang menunjukkan proporsi aktivitas yang memberi nilai tambah masih sangat rendah. Temuan hasil kuesioner ini menunjukkan adanya perbedaan di antara persepsi pekerja dan hasil pengukuran aktual proses. Secara subjektif, pekerja menilai bahwa proses produksi sudah berjalan dengan baik, kemungkinan karena mereka menilai efisiensi berdasarkan kelancaran operasional sehari-hari, bukan berdasar pada waktu yang bernilai tambah. Selain itu, kurangnya pemahaman mengenai konsep waste dan tidak adanya indikator kinerja lead time yang terukur secara rutin.

Dengan demikian, hasil tersebut menegaskan bahwa meskipun persepsi pekerja terhadap efisiensi dan penerapan sistem lean tergolong sangat baik (83%), pengukuran aktual melalui Value Stream Mapping (VSM) menunjukkan bahwa nilai Process Cycle Efficiency (PCE) hanya sebesar 11% yang mengindikasikan bahwa proses produksi masih belum efisien. Kondisi ini menunjukan adanya kesenjangan antara persepsi subjektif pekerja dan kondisi objektif proses produksi. Oleh karena itu, produksi kopi biji salak pada UD Bunda Arum masih memerlukan perbaikan, khususnya peningkatan aktivitas yang bernilai tambah (value added) serta pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah (non-value added) untuk meningkatkan nilai efisiensi produksi (PCE).

3.5 Rencana usulan perbaikan menggunakan Future State Map

Berdasarkan hasil pemetaan proses produksi mengunakan *Current State Map* (CSM), diperoleh informasi terkait durasi waktu setiap tahapan produksi kopi biji salak di UD Bunda Arum, umlah aktivita , serta identifikasi yang tergolong bernilai tambah dan tidak bernilai tambah. Hasil analisis menunjukan panjangnya *lead time,* karena panjangnya waktu tunggu (*waiting*) dan penumpukan persediaan(*iventory*). Berdasarkan hasil tersebut, dilakukan prnyusunan usulan perbaikan mengunakan *Future State Map* (FSM). Penyusunan FSM dalam penelitian ini didasarkan pada hasil identifikasi pemborosan menggunakan lean manufacturing serta analisis permasalahan menggunakan metode 5W+1H (Tabel 3). Secara umum, upaya perbaikan yang menggunakan Future State Map (FSM)

bertujuan untuk meningkatkan waktu siklus produksi dan mengurangi aktivitas tidak bernilai tambah dalam proses produksi.

Tabel 3. Identifikasi masalah dan saran perbaikan dengan metode 5W+1H

Where	***What***		***When***	***Who***	***Why***	***How***
(Letak pemborosan)	**(Jenis pemborosan)**	**kegiatan**	**(waktu terjadi)**	**(pihak terkait)**	**(penyebab terjadi)**	**(saran perbaikan)**
Pengupasan	Menunggu	Pekerja menunggu datangnya bahan baku	Saat proses pengupasan	Pekerja pengupas	Kedatangan bahan baku tidak terjadwal	Koordinasi dengan pemasok untuk penjadwalan kedatangan bahan baku
Drying	Menunggu	Pekerja menunggu bahan kering dengan intesitas cahaya yang tak menentu	Saat proses penjemuran	Pekerja bagian penjemuran	Intesitas matahari yang berubah-ubah, waktu pengeringan tidak konsisten	Penjadwalan penjemuran di jam dengan intesitas tinggi matahari, penambahan fasilitas rumah pengering (solar dryer)
Sangrai	Menunggu	Menunggu hasil *drying*				
Giling	Menunggu	Menunggu mesin siap	Proses penggilingan	pekerja	Keterbatasan mesin giling	Penjadwalan dan Perawatan berkala
packing	Menunggu	Menunggu hasil penggilingan	Proses packing	Pekerja packing	Alur proses tidak seimbang	Menambah operator giling

.

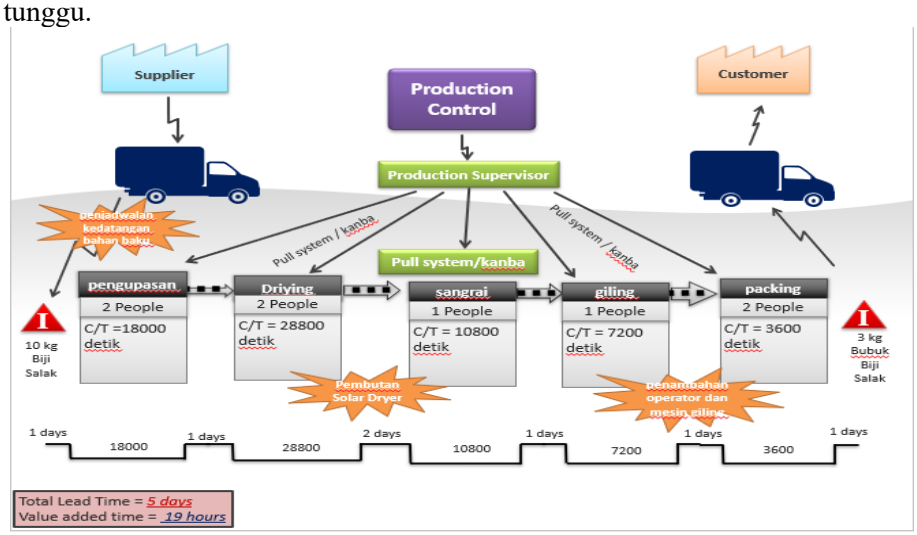
Selain itu, berdasarkan identifikasi 5W+1H diperoleh rekomendasi perbaikan yang berfokus pada pengurangan pemborosan waktu tunggu (Waiting) yang hampir terjadi di seluruh tahapan proses produksi kopi biji salak di UD Bunda Arum. Kondisi ini terjadi karena ketidakteraturan jadwal kedatangan bahan baku dan ketergantungan proses pada kondisi cuaca.

Pada tahapan pengupasan, pemborosan waktu tunggu terjadi akibat kedatangan dan ketersediaan bahan baku yang tidak terjadwal dengan baik. Kondisi ini dikarenakan ketersediaan bahan baku bersifat musiman yang mengakibatkan pengiriman dari distributor tidak terjadwal kedatangannya,dan itu menyebabkan terlambatnya proses produksi. Pada kondisi ini diperlukan penjadwalan terhadap pemasok atas ketersediaan dan kedatangan bahan baku.

Pada tahapan drying terjadi proses pemborosan waktu tunggu yang paling panjang di antara proses yang lain, karena pada proses pengeringan (Drying) biji salak masih menggunakan proses tradisional,yaitu pemanfaatan panas dari sinar matahari secara langsung. Proses ini memakan waktu yang sangat banyak karena pemanfaatan kondisi cuaca dan teriknya sinar matahari. Pengeringan menggunakan alat seperti oven sangat dihindari karena pengeringan dengan alat semacam ini dapat mengakibatkan kerusakan pada biji salak, menyebabkan biji semakin keras dan kualitas biji salak menurun. Karena itulah, cara pengeringan tradisional dengan sinar matahari masih menjadi pilihan yang digunakan oleh UD Bunda Arum.Pada tahap ini, usulan perbaikan yang diperoleh adalah pengaturan penjadwalan penjemuran dan pembuatan rumah pengeringan (Solar dryer) guna mengatur proses pengeringan dan mempersingkat proses pengeringan. Proses pengeringan yang panjang dan tak terjadwal ini juga menyebabkan proses yang selanjutnya terhambat.

Tahapan penggilingan juga terindikasi pemborosan berupa waktu tunggu, hal tersebut dikarenakan proses persiapan alat dan alat yang digunakan untuk menggiling masih terbatas. Karena karakteristik biji salak yang berbeda dengan biji kopi. Biji salak memiliki karakter yang lebih keras daripada biji kopi,yang menyebabkan alat yang digunakan untuk proses penggilingan kopi biji salak adalah alat khusus dan sulit ditemukan. Keterbatasan alat penggilingan inilah yang menyebabkan proses menjadi sedikit lebih lama dan alat harus sering di-maintain atau penjadwalan perawatan alat secara berkala.Selanjutnya, tahapan packing atau pengepakan memiliki pemborosan, yaitu waktu tunggu, karena proses ini tertunda dikarenakan proses menunggu hasil gilingan,jadi proses ini tergantung pada lamanya proses penggilingan serta pesanan yang diperoleh. Karena proses ini dilakukan sebelum proses distribusi dilakukan dan karena itulah proses tidak seimbang, dan solusi perbaikan adalah menambah operator mesin giling agar

tidak terjadi penumpukan inventory bahan setengah jadi dan proses packing menjadi lebih terjadwal. Dan mengurangi pemborosan waktu tunggu.



Gambar 2. Peta kondisi masa depan (*Future State Map*) produksi kopi biji salak.

Secara keseluruhan, usulan perbaikan yang dirancang dalam *Future State Map* (Gambar 2) berdasar identifikasi 5W+1H ini menunjukan perbedaan di bandingkan dengan kondisi awal pada peta *Current State Map (*Gambar 1). Pada kondisi awal , aliran produksi masih dilakukan berdasarkan ketersediaan bahan baku tanpa adanya pengendalian aliran yang terstuktur, sehingga menyebabkan tingginya waktu tunggu (*waiting*) dan penumbukan persediaan (*iventory*). Sedangkan pada kondisi usulan (FSM), aliran dirancang mengunakan pendekatan *pull system* dengan penerapan kanban, sehingga setiap proses lebih terstruktur. Perubahan ini berdampak pada berkurangnya penumpukan bahan setengah jadi serta menurunya waktu tunggu antar proses. Selain itu, dilakukan perbaikan pada penjadwalan bahan baku, pengaturan proses pengeringan, serta penyeimbangan beban kerja, yang bertujuan untuk mempelacar aliran produksi secara keseluruhan. Dengan demikian, usulan perbaikan pada *Future State Map* diharapkan mampu menurunkan *lead time,* mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah, serta meningkatkan efisiensi proses produksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tingkat efisiensi proses produksi kopi biji salak pada UD Bunda Arum masih tergolong rendah,melalui perhitungan PCE. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa proporsi aktivitas yang bernilai tambah (value added) masih sangat kecil dibandingkan dengan total lead time produksi, sehingga sistem produksi masih didominasi oleh aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (non-value added). Pemborosan yang teridentifikasi paling dominan adalah waktu tunggu (waiting) dan penumpukan persediaan (inventory), yang terjadi hampir pada seluruh tahapan produksi dan berkontribusi besar terhadap panjangnya lead time. Penerapan Value Stream Mapping (VSM) terbukti efektif dalam mengidentifikasi pemborosan melalui pemetaan aliran materi dan informasi serta pengukuran waktu proses produksi secara sistematis. Selain itu, penyusunan Future State Mapping (FSM) memberikan gambaran perbaikan yang mampu menurunkan lead time produksi melalui pengaturan jadwal kedatangan bahan baku, optimalisasi pengeringan menggunakan Solar Dryer, perawatan mesin yang terjadwal, serta penyeimbangan tenaga kerja, sehingga berpotensi meningkatkan nilai PCE dan efisiensi produksi secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

All, D., & Husein, S. (2024). *Volume 8 No . 3 Juli 2024 Penerapan Lean Manufacturing dan Analisis 5W + 1H Dalam Upaya Mengurangi Waste Proses Produksi Frame Chassis di PT . OC P-ISSN : 2776-4745*. *8*(3).

Baharudin, I., Purwanto, A. J., & Fauzi, M. (2021). Analisis Pemborosan Menggunakan “9 Waste" Pada Proses Produksi Pt Abc. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, *8*(1), 187–192. https://doi.org/10.33197/jitter.vol8.iss1.2021.745

Damanik, O. K. A. R., Afma, V. M., & Haulian, B. A. (2017). *ANALISA PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VSM (VALUE STREAM MAPPING) UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN WAKTU (STUDI KASUS UD . ALMAIDA) ANALYSIS OF LEAN MANUFACTURING APPROACH WITH VSM (VALUE STREAM MAPPING) METHOD TO REDUCE TIME DEVELOPMENT (C*. *5*(1), 1–6.

Durakovic, B., Demir, R., Abat, K., Emek, C., & Durakovic, B. (2018). *Lean Manufacturing : Trends and Implementation Issues*. *6*(1), 130–143.

Ekklesia, A. M., Paulus, K., & Merlyn, M. K. (2017). Kata kunci : Lean manufacturing, waste , efisiensi, proses produksi. *Jurnal EMBA*, *5*(2), 1292–1300. https://media.neliti.com/media/publications/140132-ID-pendekatan-lean-manufacturing-untuk-meni.pdf

Fauziah, et al. (2025). *Managemen produksi*. PT. Nasya Expanding Management. https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=wfdgEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=aspek+efesiensi+produksi&ots=jOleSEoZpR&sig=UHPmw_65NrktdsoMUdAI6_hbz1M&redir_esc=y#v=onepage&q=aspek efesiensi produksi&f=false

Ganesan, J., Subramaniyan, S. K., Ibrahim, M. R., & Haw, H. F. (2023). Implementation of Lean Manufacturing to Improve Production Efficiency: A Case Study of Electrical and Electronic Company in Malaysia. *Journal of Sustainable Manufacturing in Transportation*, *3*(2), 56–65. https://doi.org/10.30880/jsmt.2023.03.02.006

Ma'ruf, F., & Dahdah, S. S. (2021). Analisis Pemetaan Aliran Nilai Menggunakan Waste Failure Mode and Effect Analysis (W-FMEA) dan Lean Manufacturing. *Jurnal Teknik Industri*, *11*(2), 140–149. https://doi.org/10.25105/jti.v11i2.9706

Maulina, R., Fina Dewi, N., Sena Putra, D., Nisa, H., Raya Telang, J., Kamal, K., Bangkalan, K., Timur, J., & Penulis, K. (2024). PT. Media Akademik Publisher ANALISIS NON VALUE ADDED ACTIVITY MELALUI PENERAPAN ACTIVITY BASED MANAGEMENT UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PADA CAFE BARISTA DI KOTA BANGKALAN Eny Dariyati 2. *Jma)*, *2*(12), 3031–5220. https://fas.usda.gov/data/indonesia-coffee-

Natawijaya, M. F., & Kasih, T. P. (2026). *The Impact of Lean Tools and Waste Analysis on the Improvement of Process Cycle Efficiency and Manufacturing Lead Time of Pipe Sleeve Fabrication : A Case Study*. *17*, 109–122. https://doi.org/10.4028/p-R2QkXI

Novitasari, R., & Iftadi, I. (2020). Analisis Lean Manufacturing untuk Minimasi Waste pada Proses Door PU. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, *6*(1), 65–74. https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2045

Oktaviani, E., Asmaida, & Wulandari, S. A. (2025). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Kerja Karyawan Panen Kelapa Sawit PT. Agronusa Bumi Lestari di Desa Mendis Jaya Kecamatan Bayung Lencir Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal MeA (Media Agribisnis)*, *10*(2), 176–187. https://doi.org/10.33087/mea.v10i2.332

Pawagung, G. saznal, Aprilyanti, S., Hermanto, M. Z., & Sianipar, T. P. (2024). Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) untuk Meminimalkan Waste (Studi Kasus PT. Selatan Agro Makmur Lestari). *Jurnal Desiminasi Teknologi*, *12*, 42–47. https://ejournal.univ-tridinanti.ac.id/index.php/Desiminasi/article/view/177

Ponda, H., Fatma, N. F., & Siswantoro, I. (2022). Usulan Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Dalam Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Ban Motor Pada Industri Pembuat Ban. *Heuristic*, 23–42. https://doi.org/10.30996/heuristic.v19i1.6568

Pradana. et al. (2018). IMPLEMENTASI KONSEP LEAN MANUFACTURING pekerjaan atau tugas dari mulai perancangan sampai dengan produk diterima konsumen agar dapat berjalan lancar dan tidak mengalami pemberhentian atau pengembalian yang disebabkan karena cacat atau waste (Muhsin dkk ,. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, *11*(1), 14–18.

Pradana, A. Y., Danang, M., Setyo, D., & Ginting, D. D. (2020). *PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PRODUKSI KAIN BATIK MENGGUNAKAN METODE LEAN DAN KAIZEN DI UMKM SANGGAR BATIK Jurnal DISPROTEK*. *11*(2000), 1–6.

Saputra, W. N. (2019). Identifikasi Penyebab Keterlambatan Pengiriman dan Upaya Penurunan Lead Time Proses pada PT. X. *Jurnal Titra*, *7*(2), 75–82. https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-industri/article/view/8927

Sari, S., Wulandari, R., & Saputro, A. P. (2022). Analisa Pendekatan Lean Manufacturing Untuk Mengidentifikasi Waste Pada Produksi Hard Wheat di Wilayah IV (Mill MNO). *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, *6*(1), 1–8. http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime

Shedge, G., Kadam, S., Mulani, S. H., & Bhosale, A. (2022). *Muda Mura And Muri Analysis*. *10*(2), 84–91.

Studi, P., Industri, T., Indonesia, U. K., Manufacturing, L., & Produksi, P. (2019). *LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VALUE STREAM MAPPING (VSM) DI PT . INDONEPTUNE NET MANUFACTURING*. 41–51.

Supristiwendi, S., Marlita, Y., & Anzhita, S. (2023). Pengaruh Harga, Produksi dan Kualitas Emping Melinjo Aceh Terhadap Kepuasan Konsumen. *Jurnal MeA (Media Agribisnis)*, *8*(2), 85. https://doi.org/10.33087/mea.v8i2.152

Utama, A. P., Wahyono, H., Witjaksono, M., Ekonomi, P., & Malang, P. N. (2016). Efisiensi Pengambilan Keputusan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *1*(4), 712–716.